

## Cara uji kekakuan tekan dan kekakuan geser bantalan karet jembatan





© BSN 2012

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

**BSN**  
Gd. Manggala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## Daftar isi

Daftar isi .....	i
Prakata .....	iii
Prakata .....	iii
Pendahuluan.....	iv
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi .....	1
4 Penandaan .....	2
5 Bahan .....	2
5.1 Karet.....	2
5.2 Baja .....	3
5.3 Bahan-bahan lain.....	3
6 Peralatan .....	3
7 Ukuran dan toleransi ukuran.....	3
7.1 Ukuran.....	3
7.2 Toleransi ukuran .....	3
8 Karakteristik kinerja .....	4
9 Cara uji .....	5
9.1 Umum.....	5
9.2 Pengujian kekakuan tekan.....	5
9.3 Pengujian kekakuan geser.....	5
9.4 Pengujian hancur.....	6
9.5 Pemeriksaan kerusakan secara visual.....	6
10 Perhitungan .....	6
10.1 Perhitungan kekakuan tekan.....	6
10.2 Perhitungan kekakuan geser .....	6
11 Laporan .....	7
Lampiran A (normatif) Kinerja karakteristik bantalan karet.....	8
Lampiran B (informatif) .....	31
Lampiran C (informatif) Daftar penyimpangan teknis dan penjelasannya.....	32
Lampiran D (informatif) Contoh pengisian formulir pengujian.....	33



Tabel 1 -	Kategori-kategori pengujian.....	2
Tabel 2 -	Toleransi ukuran.....	4
Gambar 1 -	Potongan melintang bantalan elastomer.....	4
Tabel A.1 -	Bantalan karet ukuran 230 mm X 150 mm.....	8
Tabel A.2 -	Bantalan karet ukuran 230 mm X 200 mm.....	9
Tabel A.3 -	Bantalan karet ukuran 350 mm X 170 mm.....	10
Tabel A.4 -	Bantalan karet ukuran 350 mm X 280 mm.....	11
Tabel A.5 -	Bantalan karet ukuran 480 mm X 250 mm.....	12
Tabel A.6 -	Bantalan karet ukuran 480 mm X 300 mm.....	13
Tabel A.7 -	Bantalan karet ukuran 480 mm X 380 mm.....	13
Tabel A.8 -	Bantalan karet ukuran 600 mm X 330 mm.....	15
Tabel A.9 -	Bantalan karet ukuran 600 mm X 450 mm.....	16
Tabel A.10 -	Bantalan karet ukuran 600 mm X 600 mm.....	17
Tabel A.11 -	Bantalan karet diameter 240 mm.....	18
Tabel A.12 -	Bantalan karet diameter 330 mm.....	19
Tabel A.13 -	Bantalan karet diameter 400 mm.....	20
Tabel A.14 -	Bantalan karet diameter 480 mm.....	22
Tabel A.15 -	Bantalan karet diameter 530 mm.....	23
Tabel A.16 -	Bantalan karet diameter 590 mm.....	24
Tabel A.17 -	Bantalan karet diameter 650 mm.....	25
Tabel A.18 -	Bantalan karet diameter 750 mm.....	26
Tabel A.19 -	Bantalan karet diameter 810 mm.....	27
Tabel A.20 -	Bantalan karet diameter 880 mm.....	28
Tabel A.21 -	Beban dasar untuk semua bantalan standar.....	29
Gambar B.1.1 -	Denah pengujian kekakuan tekan bantalan karet.....	30
Gambar B.1.2 -	Tampak depan pengujian kekakuan tekan bantalan karet.....	30
Gambar B.2.1 -	Denah pengujian kekakuan geser bantalan karet .....	31
Gambar B.2.2 -	Tampak depan pengujian kekakuan geser bantalan karet .....	31
Gambar B.2.3 -	Tampak samping pengujian kekakuan geser bantalan karet.....	31



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang *Cara uji kekakuan tekan dan kekakuan geser bantalan karet jembatan* adalah revisi dari SNI 03-3966-1995, *Metode pengujian kekakuan tekan dan kekakuan geser bantalan karet jembatan* yang mengacu dari AS 1523-1981, *Elastomeric Bearings for use in Structures*, yang disesuaikan dengan kondisi di Indonesia.

SNI ini dipersiapkan oleh Panitia Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Subpanitia Teknis 91-01-S2 Rekayasa Jalan dan Jembatan melalui Gugus Kerja Jembatan dan Bangunan Pelengkap Jalan.

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) Nomor 8 Tahun 2007 dan dibahas dalam rapat konsensus tanggal 29 Oktober 2009 di Bandung, yang melibatkan para narasumber, pakar dan lembaga terkait.





## Pendahuluan

Bantalan karet merupakan salah satu komponen yang pada saat ini banyak digunakan dalam struktur jembatan yang berfungsi sebagai media penyalur beban antara bangunan atas dengan bangunan bawah jembatan. Berdasarkan fungsinya tersebut, maka kualitas dari bantalan karet yang akan digunakan dalam struktur jembatan harus sesuai dengan persyaratan yang ditentukan sehingga perlu dilakukan pengujian-pengujian di laboratorium untuk menguji kualitas dari bantalan karet tersebut, salah satu cara pengujian yang dilakukan adalah pengujian kekakuan tekan dan kekakuan geser.

Cara uji ini dimaksudkan sebagai acuan dan pegangan bagi pelaksana, teknisi laboratorium atau produsen dalam melakukan uji kekakuan tekan dan kekakuan geser bantalan karet jembatan untuk digunakan pada suatu struktur jembatan.

Secara garis besar cara uji ini mencakup persyaratan-persyaratan mengenai bantalan karet, cara kerja pengujian serta perhitungan kekakuan tekan dan kekakuan geser bantalan karet.





## Cara uji kekakuan tekan dan kekakuan geser bantalan karet jembatan

### 1 Ruang lingkup

Standar ini menjelaskan ukuran, karakteristik kinerja dan uji kelayakan untuk suatu susunan lapisan bantalan elastomer berbentuk persegi dan bundar yang terbuat dari karet alam untuk digunakan pada struktur jembatan.

### 2 Acuan normatif

Dokumen referensi di bawah ini harus digunakan untuk melaksanakan standar ini.

AS 1180, *Methods of tests for hose made from elastomeric materials.*

1180.3 - *Accelerated ageing.*

1180.7F - *Resistance of lining and cover to ozone.*

AS 1204, *Structural steel - Ordinary weldable grades.*

AS 1683, *Methods of test for rubber.*

1683.11 - *Tension testing of vulcanized rubber.*

1683.12 - *Tear resistance of vulcanized rubber.*

1683.13B - *Compression set of vulcanized rubber under constant deflection.*

BS 1154, *Specification of natural rubber compounds (high quality).*

ASTM D 3182, *Recommended practice for rubber – Materials, equipment, and procedures for mixing standard compounds and preparing standard vulcanized sheets.*

### 3 Istilah dan definisi

Istilah dan definisi yang digunakan dalam standar ini adalah sebagai berikut:

#### 3.1

##### **bantalan elastomer**

suatu bantalan karet yang terdiri dari satu atau lebih lapisan karet internal yang ditempelkan pada pelat-pelat baja selama vulkanisasi membentuk suatu susunan teratur secara berlapis.

#### 3.2

##### **beban dasar (diizinkan)**

pembebanan maksimum yang diizinkan yang ditentukan tegak lurus terhadap permukaan bantalan pada saat dilakukan pengujian kekakuan geser.

#### 3.3

##### **kekakuan geser**

kekakuan yang dihitung saat penurunan vertikal nol yang dihitung pada saat dicapai gerakan geser mendatar maksimum 20% dan 100%.

#### 3.4

##### **kekakuan tekan**

kekakuan tegak lurus terhadap permukaan bantalan yang dibebani dan diukur sebagai suatu gaya pada setiap penurunan pada pergeseran horizontal nol.



**3.5****pabrikan**

perusahaan dengan pengetahuan dan pengalaman yang khusus dalam pembuatan bantalan-bantalan elastomer.

**3.6****tenaga ahli**

seseorang yang mempunyai keahlian dan tanggung jawab dalam perencanaan struktur jembatan yang relevan.

**4 Penandaan**

Setiap bantalan harus diberikan tanda "penomoran SAA" seperti yang diberikan dalam Tabel A.1 sampai dengan Tabel A.20, Lampiran A.

**CATATAN** - Penomoran SAA terdiri atas 2 angka acuan, diikuti dengan 2 digit angka yang menandakan tebal lapisan dalam karet, diikuti dengan 2 digit yang menandakan jumlah lapisan dalam karet, diikuti dengan huruf-huruf R dan C yang menandakan perletakan persegi dan perletakan bundar.

**5 Bahan****5.1 Karet**

Formulasi bahan harus berdasarkan pada karet alam secara umum seperti yang dijelaskan dalam BS 1154 untuk grup Z50 tetapi mempunyai nilai perpanjangan pada saat putus tidak kurang dari 575 persen seperti yang tercantum dalam Tabel.1.

**Tabel 1 - Kategori-kategori pengujian**

Jenis pengujian	Persyaratan	Jumlah contoh uji
AS 1683.11 – Regangan tarik maksimum	$\geq 575\%$	3
AS 1180.2 – Kuat tarik	$\geq 17$ Mpa	3
AS 1683.12 – Ketahanan putus	$\geq 40$ kN/m	3
AS 1683.13B – Kekuatan terhadap penekanan (22 jam, pada suhu 70°C)	$< 25\%$	2
AS 1180.7F – Ketahanan terhadap ozon (1 ppm pada regangan 20% pada suhu 40 °C)	Tidak terlihat retak secara visual setelah 100 jam	3
AS 1180.3 – Percepatan pelapukan (168 jam pada suhu 70 °C)	Perubahan sifat maksimum yang diijinkan : - Kekerasan : + 4 durometer - Kuat tarik : $\pm 10\%$ - Regangan tarik maksimum : - 15%	3

**CATATAN 1** - Pabrikan dapat memilih sifat-sifat dari bahan elastomerik yang bervariasi, seperti yang terdapat dalam Lampiran A, untuk mencapai performa yang diprediksikan dalam Tabel A.1 sampai dengan Tabel A.20 atau untuk memenuhi persyaratan perencanaan pada pekerjaan khusus yang dipersyaratkan oleh tenaga ahli.



## 5.2 Baja

Pelat baja yang digunakan tidak boleh mempunyai sisi-sisi yang tajam dan semua bagian sudut harus dibulatkan atau dibuat tumpul, Pelat harus benar-benar dibersihkan dan disikat, harus bebas dari cairan, dan bahan pencemar lainnya sebelum diberikan bahan pengikat.

## 5.3 Bahan-bahan lain

Penggunaan bahan-bahan selain yang disebutkan dalam 5.1 dan 5.2 harus melalui persetujuan tenaga ahli. Pabrikan harus menunjukkan data hasil uji kepada tenaga ahli bahwa bahan-bahan yang diajukan akan memberikan kepuasan selama masa layan, terutama dalam hal ketahanan terhadap rayap (*creep*), pengerasan akibat umur, dan bahwa bahan-bahan tersebut akan menunjukkan performa yang sesuai dengan yang dipersyaratkan di dalam Tabel A.1 sampai dengan Tabel A.20.

## 6 Peralatan

Peralatan yang digunakan harus memenuhi ketentuan berikut:

- a) Mesin uji tekan dengan kemampuan gaya tekan yang sesuai dengan kapasitas benda uji dengan ketelitian 10 N;
- b) Alat uji geser (misalnya dongkrak hidrolis yang dilengkapi pelat) yang dilengkapi dengan manometer dengan ketelitian 10 N;
- c) Alat penunjuk perubahan bentuk (*arloji ukur*) sebanyak 5 buah dan dilengkapi dengan perekat magnet, yaitu:
  - 1) 4 buah *dial indicator* yang mempunyai kapasitas minimum  $25 \text{ mm} \pm 0,01 \text{ mm}$  untuk pengukuran kekakuan tekan;
  - 2) 1 buah *dial indicator* yang mempunyai kapasitas minimum  $75 \text{ mm} \pm 0,01 \text{ mm}$  untuk pengukuran kekakuan geser.
- d) Alat pengukur panjang yaitu rol meter dengan ketelitian 0,1 cm;
- e) Alat pengukur waktu dengan ketelitian 0,1 detik;
- f) Pelat beton dengan ketebalan minimum 70 mm dan ukuran panjang ataupun lebar disesuaikan dengan ukuran bantalan karet.

## 7 Ukuran dan toleransi ukuran

### 7.1 Ukuran

Ukuran bantalan karet harus dibuat sesuai dengan ukuran-ukuran yang terdapat dalam Tabel A.1 sampai dengan Tabel A.20.

### 7.2 Toleransi ukuran

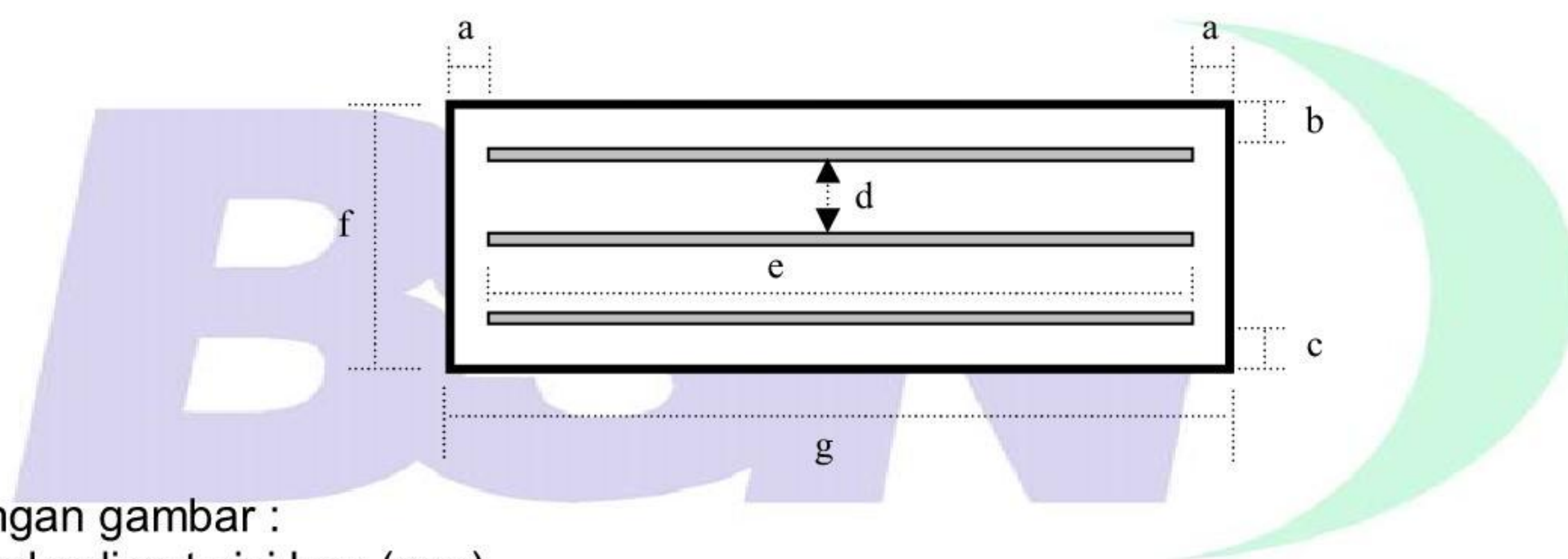
Toleransi ukuran bantalan karet disajikan dalam Tabel 2.



Tabel 2 - Toleransi ukuran

Uraian	Toleransi ukuran mm	
	$\leq (350 \times 170) \text{ mm}$ $\leq \varnothing 330 \text{ mm}$	$> (350 \times 170) \text{ mm}$ $> \varnothing 330 \text{ mm}$
Selimut sisi karet	$\pm 2,0$	$\pm 4,0$
Tebal lapisan luar	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$
* Tebal lapisan dalam	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
Ukuran area	$\pm 2,0$	$\pm 4,0$
* Bagian luar antara permukaan atas dan bawah atau antara dua pelat yang tidak berdekatan	$\leq 1,0$	$\leq 2,0$
Variasi ketebalan bantalan :		
a) $T \leq 100 \text{ mm}$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
b) $T > 100 \text{ mm}$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$

\* Catatan : Untuk memverifikasi toleransi pada item-item tersebut, dapat dilakukan uji hancur.



Keterangan gambar :

- a. Tebal selimut sisi luar (mm)
- b. Tebal selimut bagian atas (mm)
- c. Tebal selimut bagian bawah (mm)
- d. Tebal lapisan karet dalam diantara dua pelat (mm)
- e. Area pelat baja ( $\text{mm}^2$ )
- f. Tebal keseluruhan bantalan elastomer (mm)
- g. Lebar keseluruhan bantalan elastomer (mm)

Gambar 1 - Potongan melintang bantalan elastomer

## 8 Karakteristik kinerja

Karakteristik kinerja yang diprediksikan dalam metode perencanaan untuk kisaran yang direkomendasikan terhadap bantalan-bantalan karet pada kekakuan geser nol persen dan lima puluh persen diberikan di dalam Tabel A.1 sampai dengan Tabel A.20, Lampiran A. Semua bantalan harus menunjukkan kekakuan geser yang sesuai untuk setiap bantalan.

Nilai - nilai pembebanan dasar untuk kekakuan geser di antara batas - batas yang diberikan di dalam tabel dapat ditentukan dengan cara interpolasi.



## 9 Cara uji

### 9.1 Umum

Pengujian harus dilakukan di laboratorium pengujian yang kompeten disetujui oleh tenaga ahli sesuai bidang dan kelas pengujian yang terkait.

### 9.2 Pengujian kekakuan tekan

Untuk mengukur kekakuan tekan, langkah-langkah pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Setiap bantalan karet dibebani sampai dengan 1,5 kali dari beban dasarnya pada pergeseran nol;
- Beban yang diberikan lalu dikurangi sampai 0,1 kali dari beban dasarnya;
- Langkah-langkah a) dan b) diulangi, dan dipertahankan selama 1 menit pada beban 0,1 kali dari beban dasarnya;
- Empat buah *dial indicator* dipasang dan diatur pada posisi pembacaan nol;
- Pembebanan dilanjutkan dengan laju pembebanan yang konstan sampai mencapai 1,1 kali dari beban dasarnya, lalu dipertahankan selama 1 menit;
- Penurunan pada *dial indicator* dibaca dan dihitung serta dicatat kekakuan tekan dari bantalan karet tersebut berdasarkan rumus perhitungan (1).

### 9.3 Pengujian kekakuan geser

Setelah selesai dilakukan pengujian kekakuan tekan, semua bantalan harus diuji kekakuan gesernya secara berpasangan.

Untuk mengukur kekakuan geser, langkah-langkah pengujiannya adalah sebagai berikut:

- Sepasang bantalan karet yang mempunyai nilai kekakuan tekan yang berdekatan dipilih untuk pengujian kekakuan geser;
- Sebuah pelat geser ditempatkan di tengah di antara dua bantalan karet tersebut;
- Terhadap sepasang bantalan tersebut diberikan beban tekan sebesar beban dasarnya untuk mencapai geser maksimum seperti yang diberikan dalam Tabel A.1 sampai Tabel A.20;
- Pada saat bantalan-bantalan tersebut ditekan, berikan beban geser dengan arah horizontal yang sejajar terhadap ukuran terpendek dari bantalan karet, dimana terjadi defleksi geser yang sama pada kedua bantalan tersebut. Selanjutnya, beban geser ditingkatkan hingga mencapai 1,25 kalinya dari kapasitas defleksi geser seperti yang diberikan dalam Tabel A.1 sampai dengan Tabel A.20, lalu beban geser tersebut dipertahankan selama 1 menit;
- Selanjutnya, beban geser dan beban tekan yang diberikan diturunkan sampai pembacaan nol, kemudian diberikan kembali beban tekan;
- Satu buah *dial indicator* ditempatkan dengan posisi horizontal di tengah-tengah pelat dan diatur pada pembacaan nol;
- Beban geser diberikan kembali, lalu dibaca beban geser yang terjadi pada pergeseran 20 persen dan 100 persen dari kapasitas geser;
- Modulus geser nominal dicatat dan dihitung dari kekakuan geser efektif pada pergeseran nol berdasarkan rumus perhitungan 2,3,4 dan 5.



#### 9.4 Pengujian hancur

Apabila pengujian bantalan secara menyeluruh tidak disaksikan oleh tenaga ahli, pengujian kekakuan tekan dan kekakuan geser sesuai permintaan tenaga ahli atau yang mewakilinya harus dilakukan dan dicatat hasilnya. Selanjutnya, semua pengujian pembebanan atas permintaan tenaga ahli harus dilakukan dan hasilnya dicatat.

Untuk pengujian hancur, selimut sisi luar dari bantalan karet dilepaskan dan diperiksa toleransi ukurannya, seperti yang diberikan dalam Tabel 1. bantalan tersebut selanjutnya dipotong secara hati-hati untuk menghindari terjadinya panas yang berlebihan pada saat pemotongan. Benda uji yang akan diuji sedikitnya harus terdiri dari satu lapisan internal dan satu lapisan atas atau lapisan bawah, dan selanjutnya dilakukan pengujian-pengujian sesuai dengan permintaan tenaga ahli.

#### 9.5 Pemeriksaan kerusakan secara visual

Selama pemeriksaan/pengujian kekakuan tekan dan kekakuan geser, harus dilakukan pemeriksaan secara seksama terhadap bantalan untuk mendeteksi beberapa perubahan, misalnya: lepasnya ikatan antara elastomer dengan pelat baja, pergeseran pelat-pelat baja atau perawatan elastomer yang tidak cukup.

Beberapa bantalan yang menunjukkan tanda-tanda perbaikan yang tidak sempurna atau beberapa tanda kerusakan, seperti: pecah, perubahan bentuk permanen atau pengembungan permukaan yang tidak beraturan secara nyata, harus ditolak kecuali jika pabrikan dapat menerangkan/menunjukkan terhadap tenaga ahli/ engineer bahwa kerusakan tersebut dapat diperbaiki/ditangani, bantalan-bantalan tersebut harus ditolak.

### 10 Perhitungan

#### 10.1 Perhitungan kekakuan tekan

Kekakuan tekan dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$S_c = \frac{w}{h} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

$S_c$  adalah kekakuan tekan (kN / mm) ;

$w$  adalah beban dasar (kN) ;

$h$  adalah penurunan rata-rata (mm),

#### 10.2 Perhitungan kekakuan geser

Kekakuan geser dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$K_{20} = \frac{F}{Sd_{20}} \dots\dots\dots(2)$$

$$K_{20} = \frac{F}{Sd_{100}} \dots\dots\dots(3)$$



$$K_E = K_{20} + \frac{K_{20} - K_{100}}{4} \dots\dots\dots (4)$$

$$K_e = \frac{K_E}{2} \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

- $K_{20}$  adalah kekakuan geser pada 20% dari gerakan geser mendatar maksimum (kN / mm);  
 $K_{100}$  adalah kekakuan geser pada 100% dari gerakan geser mendatar maksimum (kN / mm);  
 $Sd_{20}$  adalah gerakan geser 20% dari gerakan geser mendatar maksimum (mm);  
 $Sd_{100}$  adalah gerakan geser 100% dari gerakan geser mendatar maksimum (mm);  
 $F$  adalah gaya horizontal yang terjadi saat mencapai 20% atau 100% dari gerakan geser mendatar maksimum (mm);  
 $K_E$  adalah kekakuan geser efektif untuk pasangan bantalan karet;  
 $K_e$  adalah kekakuan geser efektif setiap bantalan karet (kN / mm),

## 11 Laporan

Laporan harus meliputi hal-hal sebagai berikut :

- Ukuran bantalan karet (panjang [mm], lebar [mm], tebal [mm]) atau diameter [mm];
- Tebal efektif (mm);
- Kondisi beban berlebih (1,5 x beban dasar);
- Kekakuan tekan yang diizinkan(kN/mm);
- Kekakuan tekan (kN/mm);
- Rata-rata penurunan (mm);
- Nomor contoh uji;
- Jenis contoh uji;
- Tanggal pengujian;
- Nama teknisi penguji;
- Nama penanggung jawab pengujian;
- Kelainan dan kegagalan selama pengujian;
- Foto kegiatan jika (dipandang perlu).



**Lampiran A**  
**(normatif)**  
**Kinerja karakteristik bantalan karet**

**Tabel A.1 - Bantalan karet ukuran 230 mm X 150 mm**

ketebalan pelat baja : 5 mm  
(faktor bentuk efektif : 7,17)

ketebalan selimut samping : 6 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $1\,020 \times 10^3$  kN/m

ketebalan geser atas dan bawah : 4 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $6,64 \times 10^3$  kN/m

jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata- rata (toleransi $\pm$ 20 %)	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satuan pembebanan		Penomoran SAA
					pada gaya geser maks.	pada gaya geser nol	dimensi terpendek	dimensi terpanjang	
	mm	$10^3$ kN/m	$10^3$ kN/m	mm	kN	kN	$10^{-6}$ rad, kN	$10^{-6}$ rad, kN	

ketebalan lapisan karet dalam: 6 mm  
faktor bentuk : 1,04

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $924 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $4,43 \times 10^3$  kN/m

2	35	243	1,33	10	190	280	28,9	18,8	01:06:02R-5
4	57	159	0,83	16	180	280	57,7	37,6	01:06:04R-5
6	79	118	0,604	22	170	280	86,6	56,5	01:06:06R-5
8	101	94,2	0,474	27,6 *	160 *	280	115,5	75,3	01:06:08R-5

ketebalan lapisan dalam karet : 9 mm  
faktor bentuk : 4,69

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $294 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $2,95 \times 10^3$  kN/m

1	27	187	1,56	8,5	130	190	45,4	29,6	01:09:01R-5
2	41	114	1,02	13	130	190	90,8	59,2	01:09:02R-5
4	69	64,2	0,604	22	120	190	181,5	118,4	01:09:04R-5
6	97	44,7	0,428	27,6 *	120 *	190	272,3	177,6	01:09:06R-5

\* nilai tersebut berdasarkan pada pengurangan maksimum yang diizinkan dari luas bidang yang diproyeksikan = 20% geser sejajar terhadap dimensi terpendek



Tabel A.2 - Bantalan karet ukuran 230 mm X 200 mm

ketebalan pelat baja : 5 mm  
(faktor bentuk efektif : 8,31)

ketebalan selimut samping : 6 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $1\,810 \times 10^3$  kN/m

ketebalan lapisan selimut atas dan bawah  
: 4 mm  
kekakuan geser lapisan selimut  
atas dan bawah :  $8,85 \times 10^3$  kN/m

jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata- rata (toleransi $\pm$ 20 %)	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satuan pembebanan		Penomoran SAA
					pada gaya geser maks.	pada gaya geser nol	dimensi terpendek	dimensi terpanjang	
	mm	$10^3$ kN/m	$10^3$ kN/m	mm	kN	kN	$10^{-6}$ rad, kN	$10^{-6}$ rad, kN	

ketebalan lapisan dalam karet : 6 mm  
faktor bentuk : 8,41

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $1\,720 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $5,9 \times 10^3$  kN/m

2	35	441	1,77	10	310	450	11,6	10,1	02:06:02R-5
4	57	291	1,11	16	300	450	23,2	20,2	02:06:04R-5
6	79	218	0,805	22	290	450	34,9	30,3	02:06:06R-5
9	112	158	0,571	31	280	450	52,3	45,5	02:06:09R-5

ketebalan lapisan dalam karet : 9 mm  
faktor bentuk : 5,61

kekakuan tekan setiap  
Lapisan dalam karet :  $555 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $3,94 \times 10^3$  kN/m

1	27	344	2,08	8,5	210	300	18	15,7	02:09:01R-5
2	41	212	1,36	13	210	300	36	31,3	02:09:02R-5
4	69	120	0,805	22	200	300	72	62,6	02:09:04R-5
6	97	83,9	0,571	31	190	300	108,1	94	02:09:06R-5
8	125	64,5	0,443	37,6 *	180 *	300	144,1	125,3	02:09:08R-5



Tabel A.3 - Bantalan karet ukuran 350 mm X 170 mm

ketebalan pelat baja : 5 mm  
(faktor bentuk efektif : 8,78)

ketebalan selimut samping : 10 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $2\,580 \times 10^3$  kN/m

ketebalan geser atas dan bawah : 4 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $11,5 \times 10^3$  kN/m

jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata- rata (toleransi $\pm$ 20 %)	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satuan pen bebanan		Penomoran SAA
					pada gaya geser maks.	pada gaya geser nol	dimensi terpendek	dimensi terpanjang	
	mm	$10^3$ kN/m	$10^3$ kN/m	mm	kN	kN	$10^{-6}$ rad, kN	$10^{-6}$ rad, kN	

ketebalan lapisan dalam karet : 6 mm  
faktor bentuk : 8,97

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $2\,510 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $7,64 \times 10^3$  kN/m

2	35	636	2,29	10	430	620	9,4	4,6	03:06:02R-5
4	57	422	1,43	16	410	620	18,8	9,1	03:06:04R-5
6	79	316	1,04	22	400	620	28,2	13,7	03:06:06R-5
9	112	229	0,739	31	370	620	42,3	20,5	03:06:09R-5

ketebalan lapisan dalam karet : 9 mm  
faktor bentuk : 5,98

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $814 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $5,09 \times 10^3$  kN/m

2	41	310	1,76	13	290	420	28,9	14	03:09:02R-5
4	69	176	1,04	22	270	420	57,8	28,1	03:09:04R-5
6	97	123	0,739	31	250	420	86,7	42,1	03:09:06R-5



**Tabel A.4 - Bantalan karet ukuran 350 mm X 280 mm**

ketebalan pelat baja : 5 mm  
(faktor bentuk efektif : 8,03)

ketebalan selimut samping : 10 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $2\,380 \times 10^3$  kN/m

ketebalan geser atas dan bawah : 6 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $12,6 \times 10^3$  kN/m

jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata- rata (toleransi $\pm$ 20 %)	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satu per beban		Penomoran SAA
					pada gaya geser maks,	pada gaya geser nol	dimensi terpendek	dimensi terpanjang	
	mm	$10^3$ kN/m	$10^3$ kN/m	mm	kN	kN	$10^{-6}$ rad, kN	$10^{-6}$ rad, kN	

ketebalan lapisan dalam karet : 9 mm  
faktor bentuk : 8,08

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $2\,240 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $8,38 \times 10^3$  kN/m

2	45	576	2,52	15	630	900	6,4	5,1	04:09:02R-5
4	73	380	1,57	24	610	900	12,8	10,2	04:09:04R-5
6	101	284	1,14	33	580	900	19,1	15,3	04:09:06R-5
8	129	227	0,898	42	560	900	25,5	20,4	04:09:08R-5
10	157	188	0,74	51	540	900	31,9	25,5	04:09:10R-5

ketebalan lapisan dalam karet : 12 mm  
faktor bentuk : 6,06

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $1\,000 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $6,29 \times 10^3$  kN/m

2	51	353	2,1	18	470	680	14,2	11,4	04:12:02R-5
4	85	207	1,26	30	450	680	28,5	22,8	04:12:04R-5
6	119	147	0,898	42	420	680	42,7	34,1	04:12:06R-5
8	153	114	0,699	52 *	410 *	680	56,9	45,5	04:12:08R-5

ketebalan lapisan dalam karet : 15 mm  
faktor bentuk : 4,85

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $533 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $5,03 \times 10^3$  kN/m

2	57	218	1,8	21	380	550	26,8	21,4	04:15:02R-5
4	97	210	1,05	36	350	550	53,6	42,9	04:15:04R-5
6	137	82,7	0,74	51	330	550	80,4	64,3	04:15:06R-5



Tabel A.5 - Bantalan karet ukuran 480 mm X 250 mm

ketebalan pelat baja : 5 mm  
(faktor bentuk efektif : 8,40)

ketebalan selimut samping : 10 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $3\,160 \times 10^3$  kN/m

ketebalan geser atas dan bawah : 6 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $15,4 \times 10^3$  kN/m

jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata- rata (toleransi $\pm$ 20 %)	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satu per bebanan		Penomoran SAA
					pada gaya geser maks.	pada gaya geser nol	dimensi terpendek	dimensi terpanjang	
	mm	$10^3$ kN/m	$10^3$ kN/m	mm	kN	kN	$10^{-6}$ rad, kN	$10^{-6}$ rad, kN	

ketebalan lapisan dalam karet : 9 mm  
faktor bentuk : 8,52

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $3\,030 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $10,3 \times 10^3$  kN/m

2	45	774	3,08	15	810	1 170	5,3	2,8	05:09:02R-5
4	73	512	1,92	24	780	1 170	10,6	5,5	05:09:04R-5
6	101	383	1,4	33	740	1 170	15,9	8,3	05:09:06R-5
8	129	305	1,1	42	710	1 170	21,1	11	05:09:08R-5

ketebalan lapisan dalam karet : 12 mm  
faktor bentuk : 6,39

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $1\,360 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $7,7 \times 10^3$  kN/m

2	51	476	2,57	18	600	890	11,7	6,1	05:12:02R-5
4	85	280	1,54	30	570	890	23,5	12,2	05:12:04R-5
6	119	199	1,1	42	540	890	35,2	18,3	05:12:06R-5

ketebalan lapisan dalam karet : 15 mm  
faktor bentuk : 5,11

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $725 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $6,16 \times 10^3$  kN/m

2	57	295	2,2	21	480	720	22,1	11,5	05:15:02R-5
4	97	163	1,28	36	450	720	44,1	23	05:15:04R-5
6	137	112	0,906	46 *	440 *	720	66,2	34,5	05:15:06R-5



Tabel A.6 - Bantalan karet ukuran 480 mm X 300 mm

ketebalan pelat baja : 5 mm  
(faktor bentuk efektif : 9,36)

ketebalan selimut samping : 10 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $4\,630 \times 10^3$  kN/m

ketebalan geser atas dan bawah : 6 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $18,5 \times 10^3$  kN/m

jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata- rata (toleransi $\pm$ 20 %)	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satu per bebanan		Penomoran SAA
					pada gaya geser maks.	pada gaya geser nol	dimensi terpendek	dimensi terpanjang	
	mm	$10^3$ kN/m	$10^3$ kN/m	mm	kN	kN	$10^{-6}$ rad, kN	$10^{-6}$ rad, kN	

ketebalan lapisan dalam karet : 9 mm  
faktor bentuk : 9,67

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $4\,570 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $12,3 \times 10^3$  kN/m

3	59	919	2,84	19,5	1 110	1 620	4,4	2,7	06:09:03R-5
5	87	655	1,95	28,5	1 070	1 620	7,3	4,6	06:09:05R-5
7	115	509	1,48	37,5	1 040	1 620	10,2	6,4	06:09:07R-5
9	143	416	1,19	46,5	1 000	1 620	13,1	8,2	06:09:09R-5

ketebalan lapisan dalam karet : 12 mm  
faktor bentuk : 7,25

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $2\,080 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $9,24 \times 10^3$  kN/m

2	51	719	3,08	18	840	1 220	6,4	4	06:12:02R-5
4	85	425	1,85	30	810	1 220	12,8	8	06:12:04R-5
6	119	302	1,32	42	770	1 220	19,2	12	06:12:06R-5
8	153	234	1,03	54	730	1 220	25,6	16	06:12:08R-5

ketebalan lapisan dalam karet : 15 mm  
faktor bentuk : 5,8

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $1\,110 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $7,39 \times 10^3$  kN/m

2	57	449	2,64	21	670	980	12	7,5	06:15:02R-5
4	97	249	1,54	36	630	980	23,9	15	06:15:04R-5
6	137	172	1,09	51	590	980	35,9	22,4	06:15:06R-5



**Tabel A.7 - Bantalan karet ukuran 480 mm X 380 mm**

ketebalan pelat baja : 5 mm faktor bentuk efektif : 10,65			ketebalan selimut samping : 10 mm kekakuan tekan lapisan selimut atas dan bawah : 7 370 x 10 <sup>3</sup> kN/m			ketebalan geser atas dan bawah : 6 mm kekakuan tekan lapisan selimut atas dan bawah : 23,4 x 10 <sup>3</sup> kN/m			
jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata- rata (toleransi ± 20 %)	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satuan per bebanan		Penomoran SAA
					pada gaya geser maks.	pada gaya geser nol	dimensi terpendek	dimensi terpanjang	
	mm	10 <sup>3</sup> kN/m	10 <sup>3</sup> kN/m	mm	kN	kN	10 <sup>-6</sup> rad, kN	10 <sup>-6</sup> rad, kN	
ketebalan lapisan dalam karet : 9 mm faktor bentuk : 11,22			kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : 7 480 x 10 <sup>3</sup> kN/m			kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : 15,6 x 10 <sup>3</sup> kN/m			
4	73	1 240	2,93	24	1 660	2 410	2,8	2,2	07:09:04R-5
6	101	932	2,13	33	1 620	2 410	4,2	3,3	07:09:06R-5
8	129	746	1,67	42	1 570	2 410	5,6	4,5	07:09:08R-5
10	157	622	1,38	51	1 530	2 410	7	5,6	07:09:10R-5
ketebalan lapisan dalam karet : 12 mm faktor bentuk : 8,41			kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : 3 480 x 10 <sup>3</sup> kN/m			kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : 11,7 x 10 <sup>3</sup> kN/m			
3	68	882	2,93	24	1 250	1 810	4,5	3,6	07:12:03R-5
5	102	585	1,95	36	1 210	1 810	7,6	6	07:12:05R-5
7	136	438	1,46	48	1 160	1 810	10,6	8,4	07:12:07R-5
10	187	318	1,06	66	1 090	1 810	15,1	12	07:12:10R-5
ketebalan lapisan dalam karet : 15 mm faktor bentuk : 6,73			kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : 1 880 x 10 <sup>3</sup> kN/m			kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : 9,36 x 10 <sup>3</sup> kN/m			
3	77	535	2,46	28,5	990	1 460	8,4	6,7	07:15:03R-5
5	117	341	1,61	43,5	950	1 460	14	11,1	07:15:05R-5
7	157	250	1,2	58,5	900	1 460	19,6	15,5	07:15:07R-5
9	197	197	0,955	72 *	870 *	1 460	25,2	20	07:15:09R-5



Tabel A.8 - Bantalan karet ukuran 600 mm X 330 mm

ketebalan pelat baja : 5 mm  
faktor bentuk efektif : 10,65

ketebalan selimut samping : 10 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $8\,010 \times 10^3$  kN/m

ketebalan geser atas dan bawah : 6 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $25,4 \times 10^3$  kN/m

jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata- rata (toleransi $\pm$ 20 %)	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satu per bebanan		Penomoran SAA
					pada gaya geser maks.	pada gaya geser nol	dimensi terpendek	dimensi terpanjang	
	mm	$10^3$ kN/m	$10^3$ kN/m	mm	kN	kN	$10^{-6}$ rad, kN	$10^{-6}$ rad, kN	
ketebalan lapisan dalam karet : 9 mm faktor bentuk : 14,22		kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : $8\,130 \times 10^3$ kN/m				kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : $16,9 \times 10^3$ kN/m			
5	87	1 160	2,67	28,5	1 750	2 610	3,7	2,1	08:09:05R-5
7	115	900	2,03	37,5	1 700	2 610	5,2	2,9	08:09:07R-5
9	143	737	1,64	46,5	1 640	2 610	6,7	3,7	08:09:09R-5
11	171	624	1,37	55,5	1 590	2 610	8,2	4,5	08:09:11R-5
ketebalan lapisan dalam karet : 12 mm faktor bentuk : 8,42		kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : $3\,780 \times 10^3$ kN/m				kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : $12,7 \times 10^3$ kN/m			
3	68	958	3,18	24	1 340	1 970	4,8	2,6	08:12:03R-5
5	102	636	2,12	36	1 290	1 970	8	4,4	08:12:05R-5
7	136	476	1,59	48	1 230	1 970	11,2	6,2	08:12:07R-5
9	170	380	1,27	60	1 170	1 970	14,4	7,9	08:12:09R-5
ketebalan lapisan dalam karet : 15 mm faktor bentuk : 6,73		kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : $2\,040 \times 10^3$ kN/m				kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : $10,2 \times 10^3$ kN/m			
2	57	812	3,63	21	1 090	1 590	5,9	3,3	08:15:02R-5
4	97	452	2,12	36	1 040	1 590	11,9	6,5	08:15:04R-5
6	137	313	1,49	51	980	1 590	17,8	9,8	08:15:06R-5
8	177	240	1,15	62 *	960 *	1 590	23,8	13,1	08:15:08R-5



Tabel A.9 - Bantalan karet ukuran 600 mm X 450 mm

ketebalan pelat baja : 5 mm  
faktor bentuk efektif : 12,73

ketebalan selimut samping : 10 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $14\,700 \times 10^3$  kN/m

ketebalan geser atas dan bawah : 6 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $34,6 \times 10^3$  kN/m

jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata- rata (toleransi $\pm$ 20 %)	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satuan penbebanan		Penomoran SAA
					pada gaya geser maks.	pada gaya geser nol	dimensi terpendek	dimensi terpanjang	
	mm	$10^3$ kN/m	$10^3$ kN/m	mm	kN	kN	$10^{-6}$ rad, kN	$10^{-6}$ rad, kN	
ketebalan lapisan dalam karet : 12 mm faktor bentuk : 10,29		kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : $7\,350 \times 10^3$ kN/m				kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : $17,3 \times 10^3$ kN/m			
3	68	1 840	4,33	24	2 320	3 330	1,8	1,4	09:12:03R-5
5	102	1 220	2,89	36	2 250	3 330	3	2,3	09:12:05R-5
7	136	919	2,17	48	2 190	3 330	4,2	3,2	09:12:07R-5
9	170	755	1,73	60	2 120	3 330	5,4	4,1	09:12:09R-5
11	204	613	1,44	72	2 050	3 330	6,7	5	09:12:11R-5
ketebalan lapisan dalam karet : 15 mm faktor bentuk : 8,23		Kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : $4\,030 \times 10^3$ kN/m				kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : $13,9 \times 10^3$ kN/m			
3	77	1 140	3,65	28,5	1 840	2 670	3,3	2,5	09:15:03R-5
5	117	727	2,39	43,5	1 780	2 670	5,5	4,1	09:15:05R-5
7	157	534	1,78	58,5	1 710	2 670	7,7	5,8	09:15:07R-5
9	197	422	1,41	73,5	1 640	2 670	9,9	7,4	09:15:09R-5
11	237	349	1,17	86 *	1 600 *	2 670	12,1	9,1	09:15:11R-5
ketebalan lapisan dalam karet : 18 mm faktor bentuk : 6,86		Kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : $2\,440 \times 10^3$ kN/m				kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : $11,5 \times 10^3$ kN/m			
3	86	731	3,15	33	1 530	2 240	5,5	4,1	09:18:03R-5
5	132	457	2,04	51	1 460	2 240	9,1	6,8	09:18:05R-5
7	178	332	1,51	69	1 390	2 240	12,8	9,6	09:18:07R-5
9	224	261	1,19	86 *	1 330 *	2 240	16,4	12,3	09:18:09R-5



Tabel A.10 - Bantalan karet ukuran 600 mm X 600 mm

ketebalan pelat baja : 5 mm  
faktor bentuk efektif : 14,73

ketebalan selimut samping : 10 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $24\,400 \times 10^3$  kN/m

ketebalan geser atas dan bawah : 6 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $46,2 \times 10^3$  kN/m

jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata- rata (toleransi $\pm$ 20 %)	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satuan perbebanan		Penomoran SAA
					pada gaya geser maks.	pada gaya geser nol	dimensi terpendek	dimensi terpanjang	
	mm	$10^3$ kN/m	$10^3$ kN/m	mm	kN	kN	$10^{-6}$ rad, kN	$10^{-6}$ rad, kN	

ketebalan lapisan dalam karet : 15 mm  
faktor bentuk : 9,67

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $7\,160 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $18,5 \times 10^3$  kN/m

4	97	1 560	3,85	36	2 930	4 220	1,9	1,9	10:15:04R-5
6	137	1 090	2,72	51	2 850	4 220	2,8	2,8	10:15:06R-5
8	177	833	2,1	66	2 770	4 220	3,7	3,7	10:15:08R-5
10	217	676	1,71	81	2 680	4 220	4,7	4,7	10:15:10R-5
13	277	527	1,34	103,5	2 560	4 220	6,1	6,1	10:15:13R-5

ketebalan lapisan dalam karet : 18 mm  
faktor bentuk : 8,06

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $4\,370 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $15,4 \times 10^3$  kN/m

4	109	1 000	3,3	42	2 420	3 530	3,1	3,1	10:18:04R-5
6	155	687	2,31	60	2 340	3 530	4,6	4,6	10:18:06R-5
8	201	523	1,78	78	2 260	3 530	6,1	6,1	10:18:08R-5
10	247	422	1,44	96	2 180	3 530	7,6	7,6	10:18:10R-5
12	293	353	1,22	114	2 100	3 530	9,2	9,2	10:18:12R-5



Tabel A.11 - Bantalan karet diameter 240 mm

ketebalan pelat baja : 5 mm  
faktor bentuk efektif : 9,22

ketebalan selimut samping : 6 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $2\,150 \times 10^3$  kN/m

ketebalan geser atas dan bawah : 4 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $8,71 \times 10^3$  kN/m

jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata-rata (toleransi $\pm 20\%$ )	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satuan pembebanan	Penomoran SAA
					pada gaya geser maks.	pada gaya geser nol		
	mm	$10^3$ kN/m	$10^3$ kN/m	mm	kN	kN	$10^{-6}$ rad, kN	
ketebalan lapisan dalam karet : 6 mm faktor bentuk : 9,50								
				kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : $2\,110 \times 10^3$ kN/m		kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : $5,81 \times 10^3$ kN/m		
2	35	532	1,74	10	350	500	7,9	31:06:02C-5
4	57	354	1,09	16	340	500	15,8	31:06:04C-5
6	79	265	0,792	22	330	500	23,7	31:06:06C-5
8	101	212	0,622	28	310	500	31,6	31:06:08C-5
10	123	176	0,512	34	300	500	39,5	31:06:10C-5
ketebalan lapisan dalam karet : 9 mm faktor bentuk : 6,33								
				kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : $690 \times 10^3$ kN/m		kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : $3,87 \times 10^3$ kN/m		
2	41	261	1,34	13	230	340	24,1	31:09:02C-5
4	69	149	0,792	22	220	340	48,3	31:09:04C-5
6	97	104	0,562	31	210	340	72,4	31:09:06C-5
8	125	79,8	0,435	35,8 *	210 *	340	96,5	31:09:08C-5
10	153	64,8	0,355	35,8 *	220 *	340	120,7	31:09:10C-5
ketebalan lapisan dalam karet : 12 mm faktor bentuk : 4,75								
				kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : $306 \times 10^3$ kN/m		kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : $2,9 \times 10^3$ kN/m		
2	47	134	1,09	16	170	260	54,5	31:12:02C-5
4	81	71,4	0,622	28	160	260	109,1	31:12:04C-5
6	115	48,7	0,435	35,8 *	160 *	260	163,6	31:12:06C-5
8	149	36,9	0,335	35,8 *	170 *	260	218,2	31:12:08C-5



Tabel A.12 - Bantalan karet diameter 330 mm

ketebalan pelat baja : 5 mm  
faktor bentuk efektif : 8,66

ketebalan selimut samping : 6 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $2\,510 \times 10^3$  kN/m

ketebalan geser atas dan bawah : 4 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $11 \times 10^3$  kN/m

jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata-rata (toleransi $\pm 20\%$ )	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satuan pembebanan	Penomoran SAA
					pada gaya geser maks,	pada gaya geser nol		
	mm	$10^3$ kN/m	$10^3$ kN/m	mm	kN	kN	$10^{-6}$ rad, kN	

ketebalan lapisan dalam karet : 9 mm  
faktor bentuk : 8,33

kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet :  $2\,420 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap lapisan dalam karet :  $7,32 \times 10^3$  kN/m

3	59	491	1,69	19,5	620	910	7,5	12:09:03R-5
5	87	349	1,16	28,5	600	910	12,5	12:09:05R-5
7	115	271	0,878	37,5	570	910	17,5	12:09:07R-5
10	157	203	0,646	50	540	910	25,1	12:09:10R-5

ketebalan lapisan dalam karet : 12 mm  
faktor bentuk : 6,62

kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet :  $1\,090 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap lapisan dalam karet :  $5,49 \times 10^3$  kN/m

2	51	380	1,83	18	470	690	11,1	12:12:02C-5
4	85	224	1,1	30	450	690	22,2	12:12:04C-5
6	119	159	0,784	42	420	690	33,3	12:12:06C-5
8	153	123	0,61	50	420	690	44,4	12:12:08C-5

ketebalan lapisan dalam karet : 15 mm  
faktor bentuk : 5,2

kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet :  $582 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap lapisan dalam karet :  $4,39 \times 10^3$  kN/m

2	57	236	1,57	21	380	560	20,8	12:15:02C-5
4	97	130	0,915	36	350	560	41,7	12:15:04C-5
6	137	90	0,646	50 *	330 *	560	62,5	12:15:06C-5



Tabel A.13 - Bantalan karet diameter 400 mm

ketebalan pelat baja : 5 mm  
faktor bentuk efektif : 10,10

ketebalan selimut samping : 10 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $4\,630 \times 10^3$  kN/m

ketebalan geser atas dan bawah : 6 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $16,1 \times 10^3$  kN/m

jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata- rata (toleransi $\pm$ 20 %)	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satuan pembebanan	Penomoran SAA
					pada gaya geser maks.	pada gaya geser nol		
	mm	$10^3$ kN/m	$10^3$ kN/m	mm	kN	kN	$10^{-6}$ rad, kN	

ketebalan lapisan dalam karet : 9 mm  
faktor bentuk : 10,65

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $4\,650 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $10,8 \times 10^3$  kN/m

4	73	774	2,02	24	1 050	1 550	4,3	13:09:04R-5
7	115	516	1,29	37,5	1 000	1 550	7,5	13:09:07R-5
10	157	387	0,949	51	950	1 550	10,8	13:09:10R-5

ketebalan lapisan dalam karet : 12 mm  
faktor bentuk : 7,92

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $2\,140 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $3,06 \times 10^3$  kN/m

2	51	732	2,69	18	810	1 170	4,7	13:12:02C-5
4	85	435	1,61	30	780	1 170	9,3	13:12:04C-5
6	119	309	1,15	42	740	1 170	14	13:12:06C-5
8	153	240	0,896	54	710	1 170	18,7	13:12:08C-5
9	170	216	0,806	59,7 *	690 *	1 170	21	13:12:09C-5



Tabel A.13 - Bantalan karet diameter 400 mm (lanjutan)

ketebalan lapisan dalam karet : 15 mm

faktor bentuk : 6,33

kekakuan tekan setiap

lapisan dalam karet :  $1\ 150 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap

lapisan dalam karet :  $6,45 \times 10^3$  kN/m

2	57	461	2,3	21	650	940	8,7	13:15:02C-5
4	97	256	1,34	36	610	940	17,4	13:15:04C-5
6	137	177	0,949	51	580	940	26,1	13:15:06C-5
8	177	135	0,733	59,7	580	940	34,8	13:15:08C-5

ketebalan lapisan dalam karet : 18 mm

faktor bentuk : 5,28

kekakuan tekan setiap

lapisan dalam karet :  $687 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap

lapisan dalam karet :  $5,38 \times 10^3$  kN/m

2	63	299	2,02	24	540	790	14,6	13:18:02C-5
4	109	160	1,15	42	500	790	29,1	13:18:04C-5
6	155	109	0,806	59,7 *	470 *	790	43,7	13:18:06C-5



Tabel A.14 - Bantalan karet diameter 480 mm

ketebalan pelat baja : 5 mm  
faktor bentuk efektif : 11,95

ketebalan selimut samping : 10 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $8\,880 \times 10^3$  kN/m

ketebalan geser atas dan bawah : 4 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $23,2 \times 10^3$  kN/m

jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata-rata (toleransi $\pm 20$ %)	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satuan pembebanan	Penomoran SAA
					pada gaya geser maks.	pada gaya geser nol		
	mm	$10^3$ kN/m	$10^3$ kN/m	mm	kN	kN	$10^{-6}$ rad, kN	
ketebalan lapisan dalam karet : 12 mm faktor bentuk : 9,58								
			kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : $4\,360 \times 10^{10^3}$ kN/m				kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : $11,6 \times 10^3$ kN/m	
4	85	875	2,32	30	1 400	2 070	3,8	14:12:04C-5
6	119	624	1,66	42	1 350	2 070	5,7	14:12:06C-5
8	153	485	1,29	54	1 300	2 070	7,7	14:12:08C-5
10	187	397	1,06	66	1 250	2 070	9,6	14:12:10R-5
ketebalan lapisan dalam karet : 15 mm faktor bentuk : 7,67								
			kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : $2\,370 \times 10^{10^3}$ kN/m				kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : $9,29 \times 10^3$ kN/m	
3	77	671	2,44	28,5	1 130	1 660	5,3	14:15:03C-5
5	117	428	1,6	43,5	1 080	1 660	8,8	14:15:05C-5
7	157	315	1,19	58,5	1 030	1 660	12,3	14:15:07C-5
9	197	249	0,948	72,3 *	990 *	1 660	15,8	14:15:09C-5
ketebalan lapisan dalam karet : 18 mm faktor bentuk : 6,39								
			kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : $1\,430 \times 10^{10^3}$ kN/m				kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : $7,74 \times 10^3$ kN/m	
2	63	616	2,9	24	960	1 390	5,8	14:18:02C-5
4	109	331	1,66	42	910	1 390	11,7	14:18:04C-5
6	155	226	1,16	60	860	1 390	17,5	14:18:06C-5
8	201	172	0,893	72,3 *	850 *	1 390	23,3	14:18:08C-5



Tabel A.15 - Bantalan karet diameter 530 mm

ketebalan pelat baja : 5 mm  
faktor bentuk efektif : 13,11

ketebalan selimut samping : 10 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $12\,500 \times 10^3$  kN/m

ketebalan geser atas dan bawah : 4 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $28,3 \times 10^3$  kN/m

jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata-rata (toleransi $\pm 20$ %)	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satuan pembebanan	Penomoran SAA
					pada gaya geser maks.	pada gaya geser nol		
	mm	$10^3$ kN/m	$10^3$ kN/m	mm	kN	kN	$10^{-6}$ rad, kN	
ketebalan lapisan dalam karet : 12 mm faktor bentuk : 10,62		kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : $6\,340 \times 10^3$ kN/m			kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : $14,2 \times 10^3$ kN/m			
3	68	1 580	3,54	24	1 960	2 810	1,8	15:12:03C-5
6	119	904	2,02	42	1 860	2 810	3,6	15:12:06C-5
9	170	633	1,42	60	1 770	2 810	5,4	15:12:09C-5
12	221	487	1,09	78	1 670	2 810	7,1	15:12:12R-5
ketebalan lapisan dalam karet : 15 mm faktor bentuk : 8,5		kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : $3\,490 \times 10^3$ kN/m			kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : $11,3 \times 10^3$ kN/m			
3	77	981	2,98	28,5	1 550	2 260	3,2	15:15:03C-5
5	117	628	1,95	43,5	1 490	2 260	5,4	15:15:05C-5
7	157	462	1,45	58,5	1 430	2 260	7,6	15:15:07C-5
9	197	365	1,16	73,5	1 360	2 260	9,7	15:15:09C-5
11	237	302	0,96	80,1 *	1 380 *	2 260	11,9	15:15:11C-5
ketebalan lapisan dalam karet : 18 mm faktor bentuk : 7,08		kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : $2\,110 \times 10^3$ kN/m			kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : $9,44 \times 10^3$ kN/m			
2	63	903	3,54	24	1 310	1 890	3,6	15:18:02C-5
4	109	486	2,02	42	1 250	1 890	7,1	15:18:04C-5
6	155	333	1,42	60	1 190	1 890	10,7	15:18:06C-5
8	201	253	1,09	78	1 130	1 890	14,3	15:18:08C-5



Tabel A.16 - Bantalan karet diameter 590 mm

ketebalan pelat baja : 5 mm  
faktor bentuk efektif : 14,49

ketebalan selimut samping : 10 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $18\,100 \times 10^3$  kN/m

ketebalan geser atas dan bawah : 4 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $35,1 \times 10^3$  kN/m

jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata-rata (toleransi $\pm 20$ %)	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satuan pembebanan	Penomoran SAA
					pada gaya geser maks.	pada gaya geser nol		
	mm	$10^3$ kN/m	$10^3$ kN/m	mm	kN	kN	$10^{-6}$ rad, kN	
ketebalan lapisan dalam karet : 12 mm faktor bentuk : 11,87		kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : $9\,450 \times 10^3$ kN/m			kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : $17,5 \times 10^3$ kN/m			
3	68	2 340	4,39	24	2 740	3 920	1,1	16:12:03C-5
6	119	1 340	2,51	42	2 630	3 920	2,2	16:12:06C-5
9	170	941	1,75	60	2 510	3 920	3,2	16:12:09C-5
12	221	724	1,35	78	2 390	3 920	4,3	16:12:12R-5
ketebalan lapisan dalam karet : 15 mm faktor bentuk : 9,50		kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : $5\,270 \times 10^3$ kN/m			kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : $14 \times 10^3$ kN/m			
3	77	1 470	3,69	28,5	2 180	3 150	1,9	16:15:03C-5
5	117	944	2,42	43,5	2 100	3 150	3,2	16:15:05C-5
7	157	695	1,8	58,5	2 020	3 150	4,5	16:15:07C-5
9	197	550	1,43	73,5	1 940	3 150	5,8	16:15:09C-5
ketebalan lapisan dalam karet : 18 mm faktor bentuk : 7,92		kekakuan tekan setiap lapisan dalam karet : $3\,210 \times 10^3$ kN/m			kekakuan geser setiap lapisan dalam karet : $11,7 \times 10^3$ kN/m			
2	63	1 360	4,39	24	1 840	2 630	2,1	16:18:02C-5
4	109	737	2,51	42	1 760	2 630	4,2	16:18:04C-5
6	155	505	1,75	60	1 690	2 630	6,3	16:18:06C-5
8	201	384	1,35	78	1 610	2 630	8,4	16:18:08C-5
10	247	310	1,1	89,5 *	1 590 *	2 630	10,5	16:18:10C-5



Tabel A.17 - Bantalan karet diameter 650 mm

ketebalan pelat baja : 5 mm  
faktor bentuk efektif : 15,88

ketebalan selimut samping : 10 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $25\,100 \times 10^3$  kN/m

ketebalan geser atas dan bawah : 4 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $42,6 \times 10^3$  kN/m

jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata-rata (toleransi $\pm 20$ %)	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satuan pembebanan	Penomoran SAA
					pada gaya geser maks.	pada gaya geser nol		
	mm	$10^3$ kN/m	$10^3$ kN/m	mm	kN	kN	$10^{-6}$ rad, kN	

ketebalan lapisan dalam karet : 15 mm  
faktor bentuk : 10,50

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $7\,600 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $17 \times 10^3$  kN/m

3	77	2 110	4,48	28,5	2 960	4 240	1,2	17:15:03C-5
5	117	1 360	2,94	43,5	2 860	4 240	2	17:15:05C-5
7	157	999	2,18	58,5	2 770	4 240	2,8	17:15:07C-5
9	197	791	1,74	73,5	2 670	4 240	3,6	17:15:09C-5
11	237	655	1,44	88,5	2 580	4 240	4,5	17:15:11C-5

ketebalan lapisan dalam karet : 18 mm  
faktor bentuk : 5,75

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $4\,670 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $14,2 \times 10^3$  kN/m

3	86	1 380	3,87	33	2 450	3 550	2	17:18:03C-5
5	132	869	2,5	51	2 350	3 550	3,3	17:18:05C-5
7	178	633	1,85	69	2 260	3 550	4,6	17:18:07C-5
9	224	498	1,47	87	2 160	3 550	5,9	17:18:09C-5



Tabel A.18 - Bantalan karet diameter 750 mm

ketebalan pelat baja : 5 mm  
faktor bentuk efektif : 12,57

ketebalan selimut samping : 10 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $16\,100 \times 10^3$  kN/m

ketebalan geser atas dan bawah : 4 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $37,8 \times 10^3$  kN/m

jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata-rata (toleransi $\pm 20$ %)	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satuan pembebanan	Penomoran SAA
					pada gaya geser maks.	pada gaya geser nol		
	mm	$10^3$ kN/m	$10^3$ kN/m	mm	kN	kN	$10^{-6}$ rad, kN	

ketebalan lapisan dalam karet : 18 mm  
faktor bentuk : 10,14

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $8\,030 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $18,9 \times 10^3$  kN/m

3	92	2 010	4,72	36	3 810	5 500	1	18:18:03C-5
5	138	1 340	3,15	54	3 690	5 500	1,7	18:18:05C-5
7	184	1 000	2,36	72	3 560	5 500	2,3	18:18:07C-5
9	230	803	1,89	90	3 430	5 500	3	18:18:09C-5
11	276	669	1,57	108	3 300	5 500	3,7	18:18:11C-5

ketebalan lapisan dalam karet : 21 mm  
faktor bentuk : 8,69

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $5\,310 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $16,2 \times 10^3$  kN/m

3	101	1 450	4,2	40,5	3 250	4 730	1,5	18:21:03C-5
5	153	938	2,77	61,5	3 120	4 730	2,5	18:21:05C-5
7	205	693	2,06	82,5	2 990	4 730	3,5	18:21:07C-5
9	257	550	1,64	103,5	2 870	4 730	4,5	18:21:09C-5



Tabel A.19 - Bantalan karet diameter 810 mm

ketebalan pelat baja : 5 mm  
faktor bentuk efektif : 13,49

ketebalan selimut samping : 10 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $20\,900 \times 10^3$  kN/m

ketebalan geser atas dan bawah : 4 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $44,1 \times 10^3$  kN/m

jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata-rata (toleransi $\pm 20$ %)	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satuan pembebanan	Penomoran SAA
					pada gaya geser maks.	pada gaya geser nol		
	mm	$10^3$ kN/m	$10^3$ kN/m	mm	kN	kN	$10^{-6}$ rad, kN	

ketebalan lapisan dalam karet : 18 mm  
faktor bentuk : 10,97

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $10\,700 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $22 \times 10^3$  kN/m

3	92	2 660	5,51	36	4 850	6 970	0,7	19:18:03C-5
5	138	1 780	3,67	54	4 700	6 970	1,2	19:18:05C-5
7	184	1 330	2,76	72	4 550	6 970	1,6	19:18:07C-5
9	230	1 070	2,2	90	4 400	6 970	2,1	19:18:09C-5
11	276	890	1,84	108	4 250	6 970	2,5	19:18:11C-5

ketebalan lapisan dalam karet : 21 mm  
faktor bentuk : 9,40

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $7\,110 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $18,9 \times 10^3$  kN/m

3	101	1 930	4,9	40,5	4 140	5 990	1	19:21:03C-5
5	153	1 250	3,23	61,5	3 990	5 990	1,7	19:21:05C-5
7	205	926	2,4	82,5	3 840	5 990	2,4	19:21:07C-5
9	257	734	1,92	103,5	3 690	5 990	3,1	19:21:09C-5



Tabel A.20 - Bantalan karet diameter 880 mm

ketebalan pelat baja : 5 mm  
faktor bentuk efektif : 14,57

ketebalan selimut samping : 10 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $27\,700 \times 10^3$  kN/m

ketebalan geser atas dan bawah : 4 mm  
kekakuan tekan lapisan selimut  
atas dan bawah :  $52 \times 10^3$  kN/m

jumlah lapisan dalam karet	tinggi keseluruhan	kekakuan tekan pada geser nol yang direncanakan	kekakuan geser rata- rata (toleransi $\pm$ 20 %)	kapasitas penyimpangan geser	beban dasar (diizinkan)		kapasitas putar pada satu pembebanan	Penomoran SAA
					pada gaya geser maks.	pada gaya geser nol		
	mm	$10^3$ kN/m	$10^3$ kN/m	mm	kN	kN	$10^{-6}$ rad kN	

ketebalan lapisan dalam karet : 18 mm  
faktor bentuk : 11,94

kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $14\,500 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $20,0 \times 10^3$  kN/m

4	115	2 870	5,2	45	6 200	8 980	0,6	20:18:04C-5
7	184	1 800	3,25	72	5 930	8 980	1,1	20:18:07C-5
10	253	1 310	2,37	99	5 670	8 980	1,6	20:18:10C-5
12	299	1 110	2	117	5 490	8 980	1,9	20:18:12C-5

ketebalan lapisan dalam karet : 21 mm  
faktor bentuk : 10,24

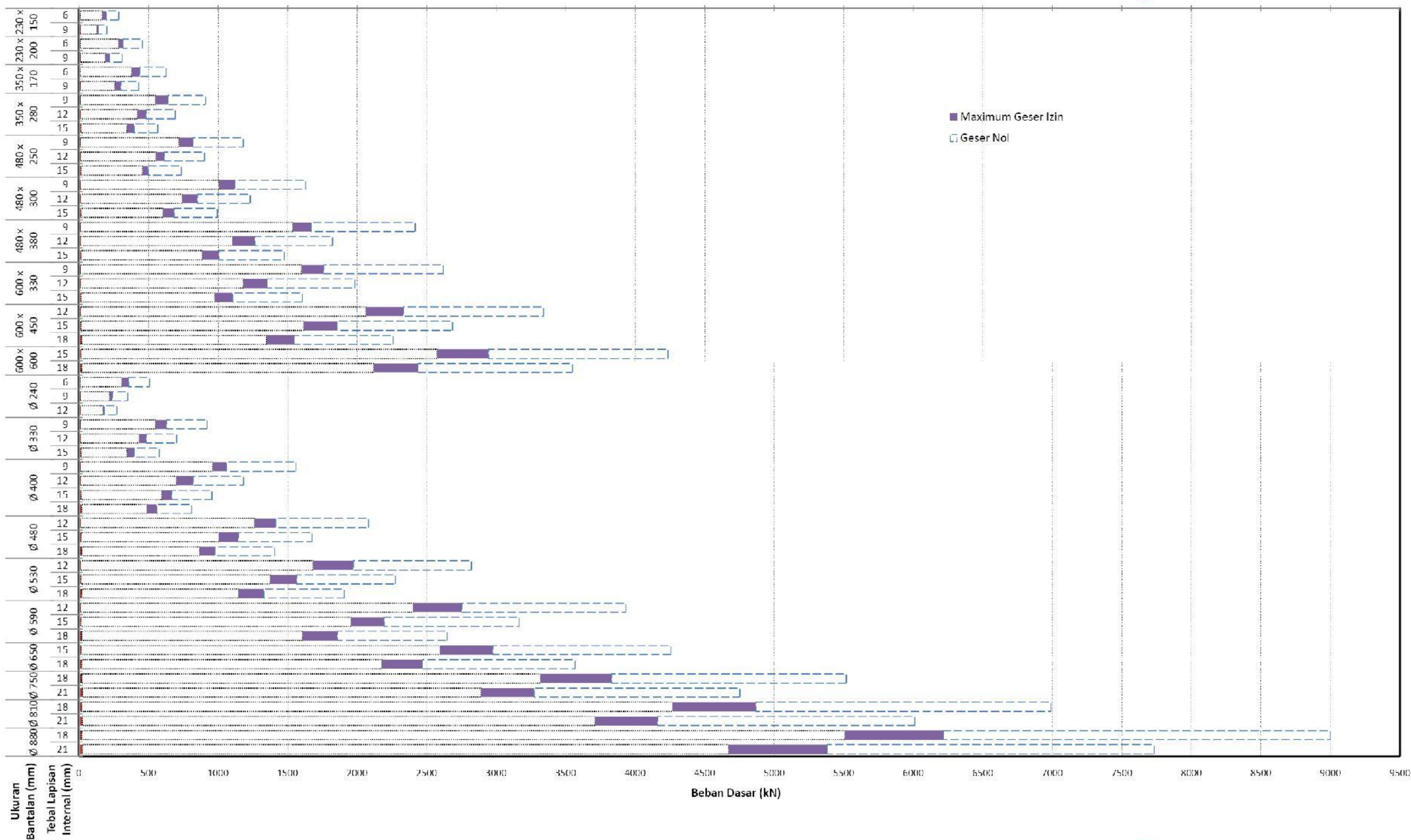
kekakuan tekan setiap  
lapisan dalam karet :  $9\,710 \times 10^3$  kN/m

kekakuan geser setiap  
lapisan dalam karet :  $20,3 \times 10^3$  kN/m

3	101	2 620	5,78	40,5	5 360	7 710	0,7	20:21:03C-5
5	153	1 700	3,81	61,5	5 180	7 710	1,2	20:21:05C-5
7	205	1 260	2,84	82,5	5 010	7 710	1,6	20:21:07C-5
9	257	1 000	2,26	103,5	4 830	7 710	2,1	20:21:09C-5
11	309	830	1,88	124,5	4 650	7 710	2,6	20:21:11C-5



Tabel A.21 - Beban dasar untuk semua bantalan standar



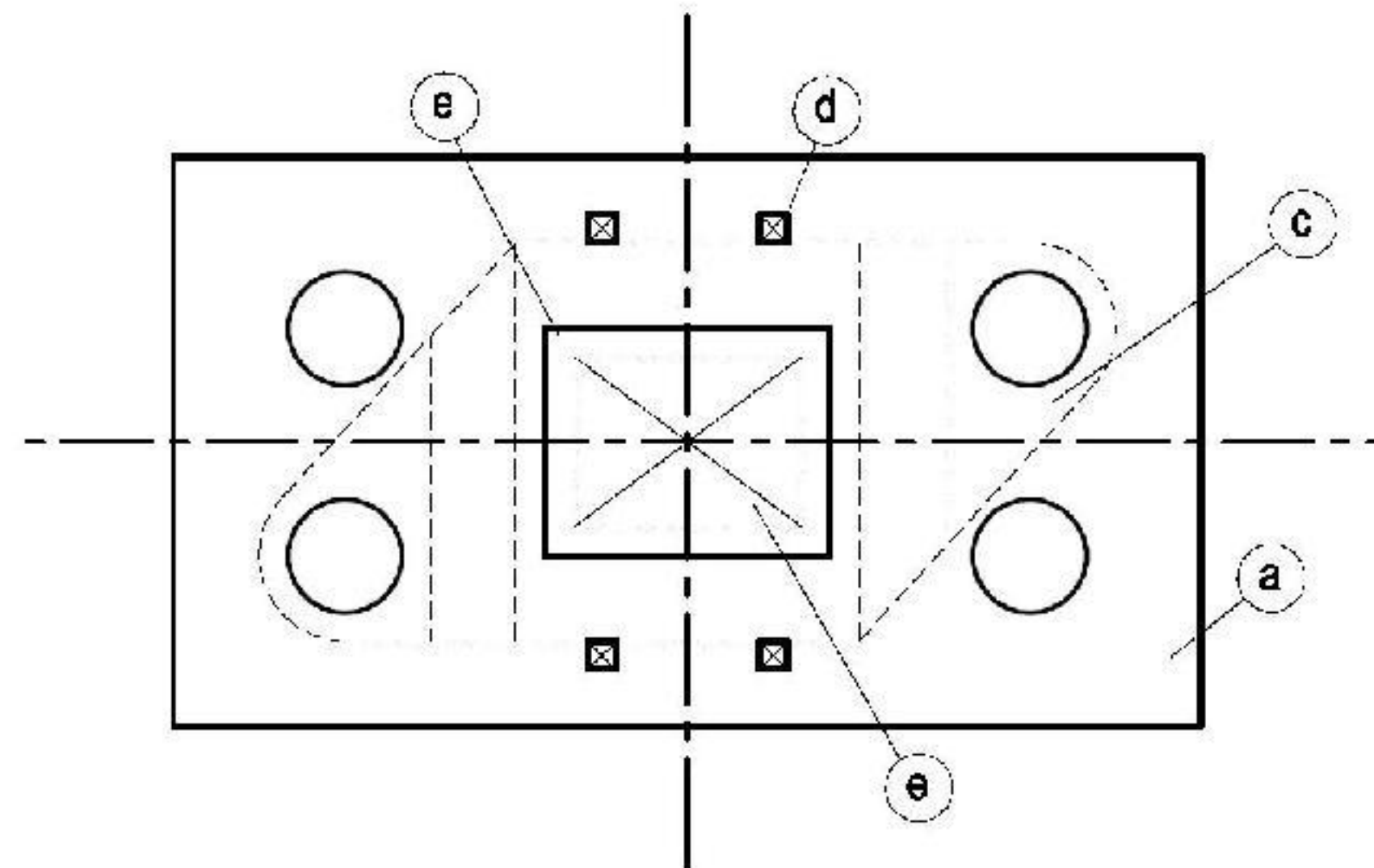
"Hak Cipta Badi"

"nersilkan"

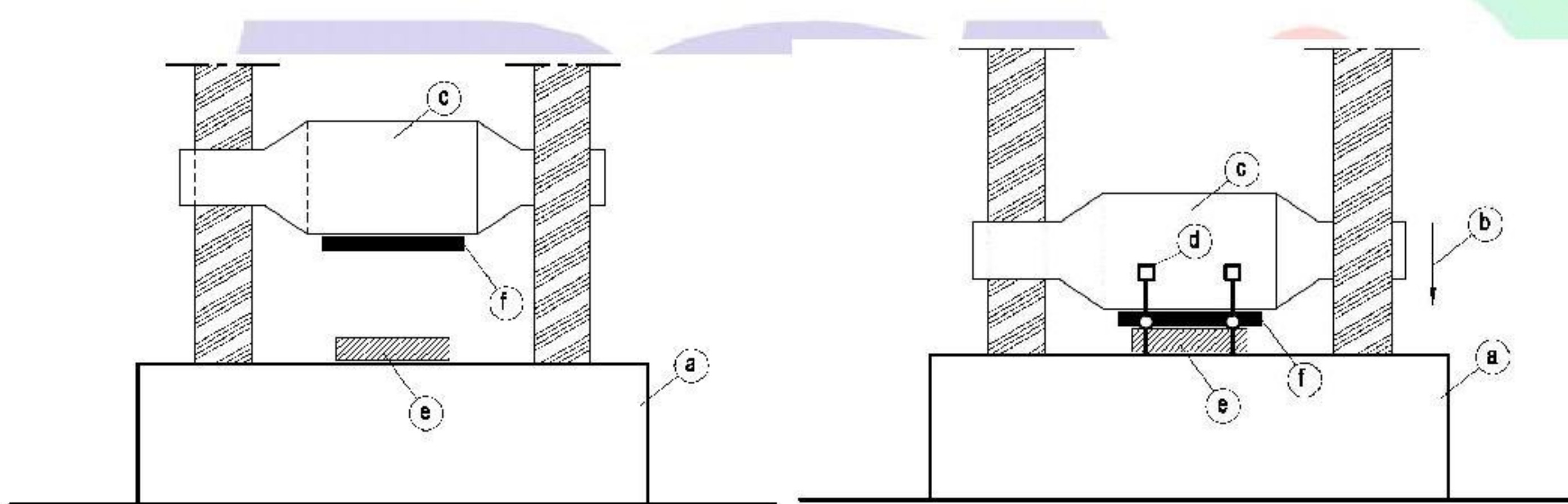


## Lampiran B (informatif)

### B.1 Pengujian kekakuan tekan



Gambar B.1.1 - Denah pengujian kekakuan tekan bantalan karet



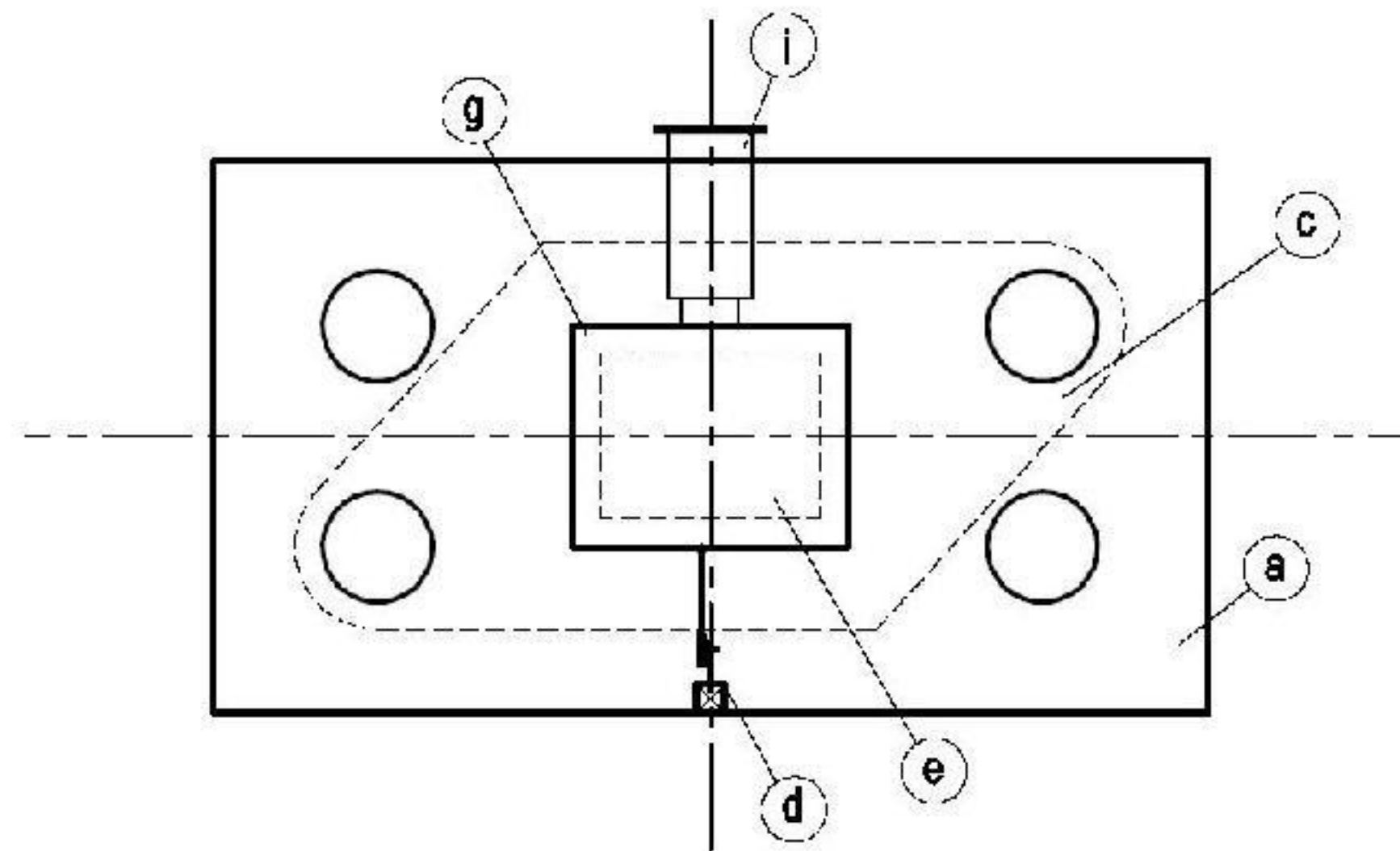
Gambar B.1.2 - Tampak depan pengujian kekakuan tekan bantalan karet

Notasi-notasi gambar sebagai berikut:

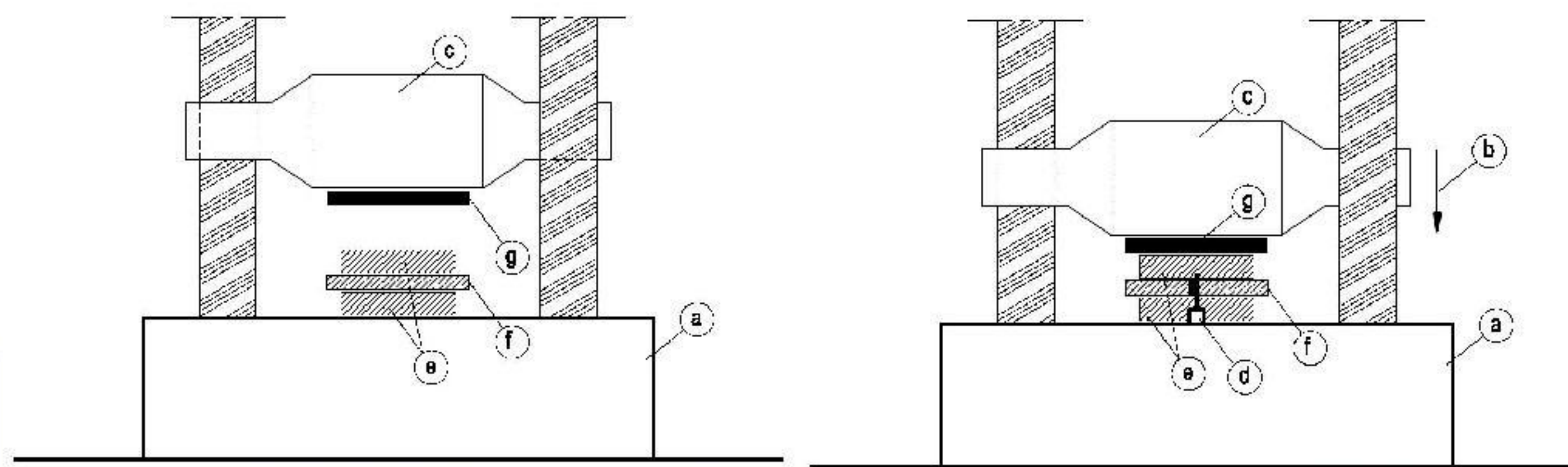
- a) Landasan mesin uji (*UTM*) ;
- b) Arah pembebanan tekan ;
- c) Pemberi beban ;
- d) *Dial indicator* ;
- e) Benda uji ;
- f) Pelat penyalur beban



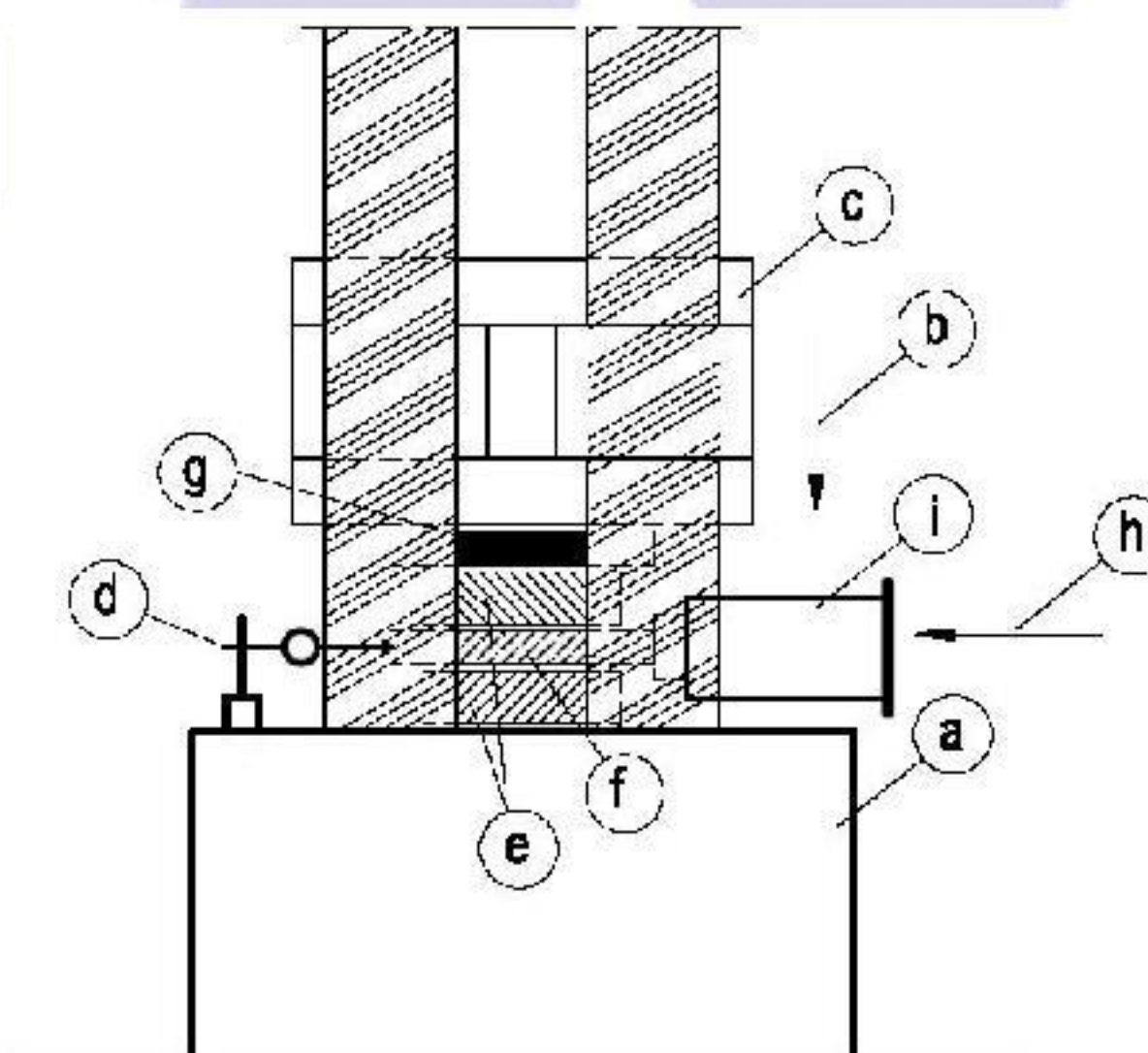
## B.2 Pengujian kekakuan geser



Gambar B.2.1 - Denah pengujian kekakuan geser bantalan karet



Gambar B.2.2 - Tampak depan pengujian kekakuan geser bantalan karet



Gambar B.2.3 - Tampak samping pengujian kekakuan geser bantalan karet

Notasi-notasi gambar sebagai berikut:

- a) Landasan mesin uji (*UTM*);
- b) Arah pembebanan tekan;
- c) Pemberi beban;
- d) *Dial indicator*;
- e) Benda uji;
- f) Pelat beton pendukung;
- g) Pelat penyalur beban;
- h) Arah pembebanan geser;
- i) Dongkrak hidrolik.



**Lampiran C**  
**(informatif)**  
**Daftar penyimpangan teknis dan penjelasannya**

No	Uraian/Pasal/Sub Pasal	SNI 03-3966-1995	SNI 3966
1	Tata cara penulisan	Belum mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional (PSN)	Sesuai dengan Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) No. 8, tahun 2007
2	Uraian bahan	Tidak diuraikan	Diuraikan mengenai bahan karet, baja serta bahan lain yang digunakan dalam pasal 5
3	Pengambilan benda uji (sampling)	Dicantumkan dalam standar sub pasal 2.2	Tidak dicantumkan, dibuat dalam satu standar tersendiri
4	Persyaratan ukuran serta toleransi ukuran bantalan karet	Tidak ada	Dicantumkan dalam standar pasal 7
5	Kinerja karakteristik bantalan karet	Tidak ada	Dicantumkan dalam pasal 8
6	Cara pengujian hancur	Tidak diuraikan	Diuraikan dalam sub pasal 9.4
7	Lampiran-lampiran	- Lampiran A. Daftar istilah	- Lampiran A. Kinerja karakteristik bantalan karet
		- Lampiran B. Lain-lain	- Lampiran B. Gambar pengujian kekakuan tekan dan kekakuan geser



**Lampiran D**  
**(informatif)**  
**Contoh pengisian formulir pengujian**



**DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM**  
**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN**  
**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PRASARANA TRANSPORTASI**  
**BALAI JEMBATAN DAN BANGUNAN PELENGKAP JALAN**  
Jl. A.H. Nasution No. 264 Kotak Pos 2 Ujungberung Telp. (022) 7811884 Fax. 7811884 Bandung 40294 e-mail: [pusjaj@melsa.net.id](mailto:pusjaj@melsa.net.id)

Form : FT/BJBJ/KR-02

**PENGUJIAN KEKAKUAN TEKAN DAN KEKAKUAN GESER BANTALAN KARET**

No. Pengujian	:		Beban dasar	:	154 kN
Jenis Contoh	:	Bantalan elastomer	Beban dasar max shear	:	111 kN
Jumlah Contoh	:	2 buah	Kapasitas Geser	:	19,5 mm
Terima Tanggal	:	28-12-2007	Kekakuan Tekan	:	919 (735,2 s/d 1102,8) kN/mm
Diuji Tanggal	:	28-12-2007	Kekakuan Geser	:	2,84 (2,27 s/d 3,408) kN/mm
Diuji oleh	:	umar cs	Ukuran	:	P: 450 L: 350 T: 59 (mm)
Diperiksa oleh	:	Hadi S.S	Jumlah pelat	:	4 buah
			Tebal pelat	:	5 mm
			Tebal cover	:	a: 6 b: 6 s: 10 (mm)
			Tebal efektif	:	19 mm

**1. Pengujian**

Pengujian dilaksanakan sesuai dengan Metode uji SNI 03 - 3966 - 1995.

**1.1 Pengujian overload dan kekakuan tekan.**

Nomor Contoh	Penurunan (mm)					Kekakuan Tekan (KN/mm)	Kondisi Overload (1,5 x Beban dasar)	Kekakuan Tekan yang diijinkan (KN/mm)
	1	2	3	4	Rata2			
1	0,20	0,18	0,22	0,24	0,21	740	Baik	735,2 s/d 1102,8
2	0,20	0,13	0,12	0,15	0,15	990	Baik	735,2 s/d 1102,8

**1.2 Pengujian kekakuan geser.**

Nomor contoh	Beban Horizontal 20 % geser maksimum		Beban Horizontal 100 % geser maksimum		Kekakuan Geser (KN/mm)	Kekakuan Geser yang diijinkan (KN/mm)
	mm	KN	mm	KN		
1 dan 2	3,9	21,57	19,5	99,92	2,816	2,27 s/d 3,41

Mengetahui,  
Penyelia

NIP.....

Bandung, .....  
Teknisi Laboratorium

(HADI S.S.)
   
umar